

**ANALISA BERAT JENIS & KEULETAN KAYU MERSAWA TENAM
(*Anisoptera marginata* sp) DAN KAYU LABAN (*Vitex pubescens* vahl)
SEBAGAI BAHAN BAKU PEMBUATAN BADAN KAPAL TRADISIONAL
DI PPI KOTA BENGKULU**

Muhammad Sayyid Ridho¹, Nani Nuriyatin¹, Deselina¹

¹Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu, JL.WR Supratman
Bengkulu

Corresponding Author: nnuriyatin@unib.ac.id

Abstract

Bengkulu City, located on the west coast of Sumatra Island, is part of Bengkulu Province. Along its coastal areas, there are several fishing centers supported by various shipyards, such as the Baai Island area, Kualo Beach, and Jakat Beach. Not all wood can be used as a material for shipbuilding. Wood used as raw material for ships must meet certain requirements because this part is directly exposed to seawater and waves that can damage the shipbuilding parts. In general, the requirements for wood used in shipbuilding involve several aspects, such as the selection of wood types for wooden shipbuilding must be based on the properties or characteristics of the wood to be used. The purpose of this study was to determine the moisture content and specific gravity as well as the ductility of Mersawa tenam and laban wood. This study took place from July to August 2024 in the laboratory of the Department of Forestry and the Laboratory of Materialurgy of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, University of Bengkulu. This study used a purposive sampling method. There are several methods used i.e. the specific gravity, moisture content, and toughness test method. The results of this study obtained a specific gravity value of laban wood of 0.81 and Mersawa tenam wood of 0.62. The toughness value of Laban wood is 0.0078 j/mm and that of Mersawa Tenam wood is 0.0073 j/mm.

Keywords: Laban Wood, Mersawa Tenam Wood, Ship, Specific Gravity, Wood Toughness.

ABSTRAK

Kota Bengkulu yang terletak di pesisir barat Pulau Sumatera, merupakan bagian dari Provinsi Bengkulu. Di sepanjang wilayah pesisirnya, terdapat beberapa pusat penangkapan ikan yang didukung oleh berbagai galangan kapal, seperti kawasan Pulau Baai, Pantai Kualo, dan Pantai Jakat. Tidak semua kayu dapat dijadikan sebagai material pembuat kapal. Kayu yang digunakan sebagai bahan baku kapal harus memenuhi persyaratan tertentu karena bagian ini berhubungan langsung dengan air laut dan ombak yang dapat merusak bagian pembuatan kapal. Secara umum, persyaratan untuk kayu yang digunakan dalam pembuatan kapal melibatkan beberapa aspek, seperti pemilihan jenis material kayu untuk keperluan pembuatan kapal kayu harus didasarkan pada sifat atau karakteristik dari kayu yang akan digunakan. Tujuan penelitian ini yaitu untuk menentukan nilai kadar air dan berat jenis serta keuletan kayu Mersawa tenam dan laban. Penelitian ini berlangsung pada bulan Juli-Agustus 2024 di laboratorium Jurusan Kehutanan dan laboratorium Materialurgi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Bengkulu. Penelitian ini menggunakan metode purposive sampling. Analisis data menggunakan metode uji berat jenis, kadar air serta keuletan kayu. Hasil penelitian ini didapatkan nilai berat jenis kayu laban 0,81 dan kayu mersawa tenam 0,62. Nilai Keuletan kayu laban 0,0078 j/mm dan kayu mersawa tenam 0,0073 j/mm.

Kata Kunci : Kayu Laban, Kayu Mersawa Tenam, Kapal, Berat jenis, Keuletan kayu.

PENDAHULUAN

Hutan merupakan sumber daya alam yang memiliki peranan penting dalam pembangunan dan pengembangan keberlangsungan hidup manusia di muka bumi ini.

Indonesia merupakan negara tropis yang memiliki hutan mencapai luas 125,9 juta ha kawasan hutan dengan beraneka ragam jenis pohon penghasil kayu yang tumbuh di dalamnya (KLHK, 2023). Hutan menyediakan sumber daya yang terbatas oleh waktu, maka pemanfaatan hasil hutan harus dilakukan dengan optimal. Jika pengambilan hasil kayu dilakukan secara terus-menerus akan menyebabkan ketersediaan bahan kayu semakin menipis atau bahkan habis.

Seiring dengan laju pertumbuhan penduduk, maka kebutuhan masyarakat terhadap produk-produk kayu semakin meningkat. Menurut Batubara (2002), kebutuhan manusia terhadap kayu tidak dapat dipisahkan dalam kehidupan masyarakat sehari-hari, baik itu untuk penggunaan dalam ruangan, maupun luar ruangan seperti konstruksi rumah, perabot rumah tangga, pagar rumah, jembatan, serta berbagai alat transportasi seperti gerobak, perahu, sampan dan kapal.

Kota Bengkulu yang terletak di pesisir barat pulau sumatera, merupakan bagian dari Provinsi Bengkulu. Di sepanjang wilayah pesisirnya terdapat beberapa pusat penangkapan ikan yang didukung oleh berbagai galangan kapal seperti kawasan Pulau Baidi, Pantai Kualo, dan pantai Jakat. Kapal yang diproduksi memiliki ukuran mulai dari 5-40 gross tonnage (GT). Meskipun demikian, pembuat kapal di galangan kapal di Kota Bengkulu mengalami kesulitan dalam mendapatkan bahan baku untuk pembuatan kapal. Keterbatasan pasokan bahan baku membuat sebagian besar nelayan lebih memilih kapal kecil atau yang dikenal sebagai lancang. Pembuatan kapal dengan bobot 5-40 GT memerlukan biaya hingga Rp50 juta, dan harga kayu yang tinggi menjadi salah satu pengeluaran terbesar dalam proses tersebut (komunikasi pribadi).

Tidak semua kayu dapat dijadikan sebagai material pembuat kapal (Kurniawati et al, 2011). Kayu yang digunakan sebagai bahan baku kapal harus memenuhi persyaratan tertentu karena bagian ini berhubungan langsung dengan air laut dan ombak yang dapat merusak bagian pembuatan kapal. Secara umum, persyaratan untuk kayu yang digunakan dalam pembuatan kapal melibatkan beberapa aspek, seperti pemilihan jenis material kayu untuk keperluan pembuatan kapal kayu harus didasarkan pada sifat atau karakteristik dari kayu yang akan digunakan.

Ketentuan Pembuatan Standarisasi Nasional Indonesia (SNI 01-7211-2006) tentang peraturan kapal kayu, kayu yang digunakan untuk bagian konstruksi harus memiliki beberapa persyaratan yaitu kayu yang dipergunakan untuk bagian konstruksi harus baik dalam arti sehat, tidak ada pecah/belah/retak, tidak ada cacat yang membahayakan dan

harus mempunyai sifat mudah dikerjakan, kayu yang digunakan untuk konstruksi terutama di bagian bawah air berasal dari kayu bagian teras kecuali untuk kayu yang diawetkan, kayu yang kurang tahan terhadap perubahan kering–basah yang permanen hanya boleh digunakan untuk bagian di bawah garis air misalnya papan alas, bagian konstruksi di atas garis air dan bagian konstruksi di dalam pembuatan kapal harus dibuat dari kayu yang kering udara. Untuk bagian di luar konstruksi kapal (misalnya interior) tidak perlu menggunakan persyaratan di atas.

Beberapa jenis kayu yang biasa digunakan pada konstruksi kapal nelayan tradisional adalah, seperti: kayu parak (*Aglaiia rubiginosa* panel), kayu sesup (*Lumnitzera* spp), kayu meranti bakau (*Shorea uliginosa* foxio) dan meranti kekait (*Shorea platicarpa*), kayu laban (*Vitex pubescens* Vahl), kayu mersawa tenam (*Anisoptera marginata* Sp). Adapun jenis kayu yang digunakan tersebut tidak terdaftar pada kelas BKI (Pembuatan Kapal Indonesia), namun secara turun temurun telah digunakan pada galangan kapal tradisional di berbagai daerah seperti halnya galangan kapal tradisional (BKI, 1996).

Selama ini pembuatan kapal kayu di kota Bengkulu masih menggunakan sistem tradisional, yakni dibuat secara manual yang dikerjakan oleh satu sampai tiga orang dengan waktu pengerjaan ± 2 bulan lamanya untuk satu kapal kayu. Adapun jenis kayu yang digunakan diantaranya kayu laban, kayu sesup, kayu ulin, kayu meranti, kayu mersawa tenam, kayu merawan, kayu medang, kayu parak, kayu bawang, kayu kandis, kayu pecah piring. Dan untuk penggunaan jenis kayu menurut nelayan syaratnya yaitu tidak terlalu menyerap air, kuat serta awet. Adapun kayu yang diperoleh biasanya dipesan ke Bengkulu Utara, ada juga yang dipesan melalui depot khusus untuk kayu kapal serta pemilik lahan kayu yang ditanam di kebunnya sendiri dan diantarkan langsung ke tempat si pembuat kayu kapal tersebut.

Adapun bagian bagian kapal kayu diantaranya geladak, penumpu geladak, senta, buritan, lunas, gading-gading, dudukan mesin, galar balok, galar bilga, kulit atau dinding kapal. Untuk bagian lunas, gading-gading, linggi haluan, linggi buritan, balok buritan serta tutup geladak mempunyai BJ minimum 0,70. Untuk bagian kulit, balok geladak, galar balok, lutut balok, penumpu geladak dan dudukan mesin mempunyai bj minimum yaitu 0,56. Serta berat jenis kayu yang tertera adalah berat jenis kayu dengan kadar air 15%.

Berdasarkan hasil survey awal di kota Bengkulu, kayu yang paling sering dipakai oleh para pembuat kapal ialah kayu Laban (*Vitex pubescens*) dan kayu Mersawa tenam (*Anisoptera marginata*) sebagai bahan dasar untuk membuat kapal tradisional. Penelitian

ini sangat penting dikarenakan sampai saat ini para pembuat kapal kayu tradisional masih menggunakan pengetahuan secara turun-temurun dengan alasan kayu tersebut memiliki kekuatan yang baik serta masih termasuk mudah untuk diperoleh. Maka dari itu penulis melakukan penelitian yang bertujuan mendapatkan informasi yang akurat tentang sifat kayu, dengan parameter sifat fisik (kadar air dan berat jenis), serta sifat mekanik (keuletan kayu).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan nilai kadar air, berat jenis serta keuletan kayu Mersawa tenam dan kayu Laban.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli 2024–Agustus 2024. Lokasi pengambilan sampel ialah tempat pembuatan kapal di kota Bengkulu. Penelitian terhadap sampel dilakukan di laboratorium Jurusan Kehutanan dan laboratorium Materialogi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Bengkulu. Sebelum dilakukannya penelitian, dilakukan survey awal pada lokasi penelitian. Survei awal telah dilakukan pada bulan Desember 2023.

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu laptop untuk menganalisis data, penggaris untuk mengukur sampel, timbangan analitik untuk menghitung berat sampel, gelas ukur untuk mengukur volume sampel, penjepit untuk menjepit sampel, pipet tetes untuk penambah air pada gelas ukur, desikator untuk menjaga kestabilan berat sampel, oven untuk mengeringkan sampel, alat uji impak charpy untuk melihat nilai keuletan kayu, gergaji untuk memotong sampel, pisau cutter untuk menyayat sampel, kikir untuk membuat takik pada sampel, kamera untuk dokumentasi, alat tulis kerja (ATK) digunakan untuk mencatat data penelitian dan menandai sampel, aquades untuk mengukur berat jenis, paraffin agar sampel tidak meresap air, kayu mersawa tenam untuk sampel penelitian, kayu laban sebagai sampel penelitian.

Metode penelitian ini menggunakan metode purposive sampling dimana masing-masing jenis kayu digunakan untuk pengujian kadar air, berat jenis, dan keuletan kayu. Jadi seluruhnya berjumlah 40 sampel. Kemudian sampel yang telah diperoleh dibawa ke laboratorium untuk diteliti. Analisis data dilakukan terhadap:

a. Kadar Air (sumber: SNI 03-6850-2002)

$$KA = \frac{A-B}{B} \times 100\%$$

Dimana :

KA : Kadar air (%)

A : Berat awal sampel (g)

B : Berat kering oven sampel (g)

b. Berat Jenis (sumber: ASTM D2395-14)

$$BJ = \frac{BKT/VKU}{KA}$$

Dimana:

BJ : Berat Jenis

BKT : Berat Kering Tanur (g)

VKU : Volume saat kering udara (cm³)

KA : Kerapatan air (1 gr/cm³)

c. keuletan kayu (sumber: ASTM E.23-07a)

$$HI = EI/A$$

Dimana:

HI : Harga Impak (j/mm)

EI : Energi yang diserap (j)

A : Luas penampang (mm²)

Untuk mendapatkan EI, digunakan formula sebagai berikut :

$$EI = m.g.r.(Cos \beta - Cos \alpha)$$

Dimana:

EI = Energi Impak (j)

m = Masa hammer/pendulum (26,1 kg)

g = Gravitasi hammer/pendulum saat jatuh menghantam sampel (9,8 m/s²)

r = jari-jari pada hammer/pendulum yang menghantam sampel (0,658 m)

β = sudut pengukuran

α = sudut awal ketentuan (90°)

d. Uji T independent

Uji T independen (independent t-test) adalah salah satu metode statistik yang digunakan untuk membandingkan rata-rata dari dua kelompok yang berbeda. Data yang diperoleh diolah menggunakan aplikasi uji statistik SPSS 25.0

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kadar air

Kadar air merupakan perbandingan berat air yang terdapat dalam contoh dengan berat contoh kadar air semula yang dinyatakan dalam persen dan diukur pada kondisi standar. Pengujian kadar air dilakukan dengan pengukuran kadar air dalam sampel dengan oven pada suhu $\pm 102,3^{\circ}\text{C}$ selama 2x24 jam sampai kayu jenuh air. Kapasitas penyerapan air merupakan parameter yang menunjukkan besarnya kemampuan bahan menarik air disekelilingnya untuk berikatan dengan partikel bahan atau bertahan pada pori antar partikel bahan.

Pengukuran kadar air dilakukan secara berulang-ulang untuk mendapatkan kadar air kering udara sebesar 15% dengan cara sampel dikipas angin selama 2-3 hari untuk

mengurangi kadar air yang tersisa pada kayu, setelah itu kayu ditimbang sebelum dioven dan dioven selama 2 hari pada suhu $103\pm 2^{\circ}\text{C}$. Setelah kayu dioven, maka kayu dikeluarkan dari oven dan dimasukkan kedalam desikator selama 15 menit supaya mencegah penyerapan kelembapan dari udara sekitar yang dapat merusak kualitas kayu. Setelah itu kayu ditimbang kembali dan dihitung nilai kadar airnya. Setelah pengukuran pertama didapati nilai kadar air nya yang masih tinggi, maka dilakukan pengulangan sebanyak 2-3 kali. Kayu laban dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali, sedangkan kayu mersawa tenam dilakukan pengulangan sebanyak 2 kali untuk mendapatkan kadar air sebanyak 15 %.

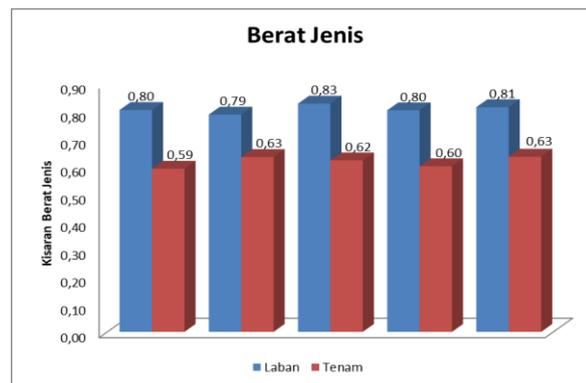
2. Berat jenis

Berat jenis didefinisikan sebagai perbandingan antara kerapatan kayu dengan kerapatan air. Berat jenis juga merupakan indeks yang paling baik dan paling sederhana dari kekuatan kayu bebas cacat. Bila berat jenis kayu tinggi maka kekuatan kayu juga ikut naik. Ini disebabkan karena berat jenis atau kerapatan merupakan pengukur banyaknya zat kayu yang ada dalam kayu. Berat jenis kayu merupakan suatu petunjuk dalam menentukan kekuatan kayu tersebut. Faktor-faktor yang mempengaruhi berat jenis kayu yaitu umur pohon, tempat tumbuh, posisi kayu dalam batang dan kecepatan tumbuh. Berat jenis kayu merupakan salah satu sifat fisik kayu yang penting sehubungan dengan penggunaannya (Iswanto, 2008). Berikut hasil perhitungan uji t berat jenis.

Tabel 3. hasil perhitungan uji t berat jenis:

		t	df	Sig. (2-tailed)
Hasil_Perbandingan	Equal variances assumed	18,142	8	,000
	Equal variances not assumed	18,142	7,753	,000

Berdasarkan hasil uji t yang dilakukan pada berat jenis kedua jenis kayu ini berbeda nyata yaitu adanya perbedaan yang signifikan antara nilai rata-rata berat jenis kayu laban dan kayu Mersawa tenam, dikarenakan hasil t hitung \geq t tabel yaitu $18,142 \geq 1,860$. Hasil analisis berat jenis kayu sebagai bahan baku pembuat pembuatan kapal pada penelitian ini disajikan pada gambar 12.



Gambar 12. Hasil pengukuran berat jenis

Gambar 12 menunjukkan bahwa nilai berat jenis kayu Mersawa tenam berkisar 0,59-0,63 pada keadaan kering udara (kadar air 15%) yang berarti bahwa kayu Mersawa tenam tergolong kedalam kayu kelas kuat II. Nilai berat jenis kayu Mersawa tenam ini sebagai bahan pada pembuatan kulit kapal lebih besar dari standard ketentuan nilai berat jenis kayu kapal berdasarkan SNI yaitu $\geq 0,56$. Nilai berat jenis kayu laban berkisar 0,79-0,83 pada keadaan kering udara (kadar air 15%), dan juga tergolong kedalam kelas kuat II. Nilai berat jenis kayu laban ini juga dapat dikatakan lebih besar dengan standard sebagai bahan pada pembuatan kulit kapal yang ditetapkan oleh SNI yaitu $\geq 0,56$. Hal ini menunjukkan bahwa kayu laban termasuk jenis kayu yang lebih baik dibandingkan dengan kayu mersawa tenam sebagai bahan pembuatan kapal.

Tingginya nilai berat jenis pada kayu laban ini dapat dipengaruhi oleh komponen kimia yang terdapat pada kayu. Hal ini dikarenakan, tingginya nilai berat jenis juga dipengaruhi oleh komponen kimia yang ada didalam kayu seperti lignin, zat ekstraktif yang tersebar pada kayu. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Reynaldi (2023), kadar lignin kayu laban yaitu 32,67 % dan kadar ekstraktif 5,181 %, sedangkan pada penelitian Lukmandaru dkk (2015), nilai kadar lignin mersawa yaitu 27,39- 30,25 % dan kadar ekstraktifnya 3,64 – 4,73 %.

Dari hasil penelitian Amanda dkk (2023) mengatakan faktor yang mempengaruhi kapal terapung atau tenggelam adalah massa jenis dengan menggunakan hukum Archimedes. Hukum Archimedes menyatakan bahwa sebuah benda yang dicelupkan ke dalam zat cair akan mengalami gaya ke atas yang besarnya sama dengan berat zat cair yang dipindahkan oleh benda tersebut, maka benda tersebut akan memiliki gaya dorong atau gaya apung. Dimana ketika kapal itu terapung jika massa jenis benda lebih kecil daripada massa jenis air, sebaliknya benda akan tenggelam jika massa jenis benda lebih besar daripada massa jenis air.

Dengan demikian, jika ditinjau dari persyaratan berat jenis dan mutu kayu sebagai bahan baku pembuat pembuatan kapal, kayu Mersawa tenam dan kayu laban dapat digunakan sebagai bahan baku pembuat pembuatan kapal karena memenuhi persyaratan minimum berat jenis yaitu 0,56 pada keadaan kadar air sebesar 15% dan mutu minimum kelas kuat III (SNI 2006).

3. Keuletan kayu (impact charpy)

Keuletan kayu merupakan kekuatan kayu menahan gaya yang mengenainya secara mendadak, misalnya pukulan (Dumanauw, 2001). Menurut Mardikanto (2011), sifat keuletan kayu dapat dikatakan ketahanan pukul karena beban yang diberikan berupa beban pukul, dalam arti sehari-hari adalah kayu yang ulet, sukar pecah, atau masih tetap tahan meski dibebani sampai beban maksimum, atau kayu masih melekat satu dengan yang lainnya meski sudah mengalami kerusakan akibat pembebanan. George (1987) mengatakan bahwa pengujian nilai keuletan kayu penting dilakukan dalam memahami masalah patahan kapal selama perang dunia ke II. Untuk mengetahui ketahanan benda terhadap keadaan patah, maka digunakan pengujian impak dengan metode charpy. Tujuan uji impact charpy adalah untuk mengetahui kegetasan atau keuletan suatu bahan (spesimen) yang akan diuji dengan cara pembebanan secara tiba-tiba terhadap benda yang akan diuji secara statik. Berikut hasil pengujian impact charpy.

Tabel 4. Nilai uji impak

N	Jenis Kayu	EI(J)	HI(J/mm)
1	Laban	4,2961	0,0078
2	Mersawa tenam	4,0097	0,0073

Berdasarkan hasil pengujian, nilai keuletan kayu Mersawa tenam dengan rata-rata 0,0072 j/mm yaitu lebih rendah dari kayu laban dengan rata-rata 0,0078 j/mm. Berikut adalah hasil uji patahan terhadap kayu.



a. Kayu Mersawa Tenam b. Kayu Laban

Gambar 13. Hasil pengujian keuletan kayu

Dari hasil pengujian yang dilakukan, perpatahan pada spesimen uji impak kayu Mersawa tenam adalah patah getas. Patah getas merupakan fenomena patah pada material yang diawali terjadinya retakan secara cepat dibandingkan patah ulet tanpa deformasi plastis terlebih dahulu dan dalam waktu yang singkat. Peristiwa patah getas dinilai lebih berbahaya dari pada patah ulet, karena terjadi tanpa disadari begitu saja. Sedangkan pada kayu laban memiliki patahan yang lebih ulet/berserabut.

Patah ulet merupakan patah yang diakibatkan oleh beban statis yang diberikan pada material. Patah ulet ini ditandai dengan penyerapan energi disertai adanya deformasi plastis yang cukup besar di sekitar patahan, sehingga permukaan patahan nampak kasar dan berserabut (fibrous). Hal ini dapat terjadi akibat komponen kimia penyusun dinding sel kayu laban berbeda dengan komponen kimia penyusun dinding sel kayu mersawa tenam. Menurut Cristiani (2008) selulosa dan lignin-lah komponen kimia penyusun dinding sel kayu yang berfungsi sebagai pengikat sel untuk memberi ketegaran pada sel sehingga berpengaruh dalam keuletan kayu.

Pasaribu (2008) menambahkan bahwa apabila semakin tinggi selulosa, maka semakin tinggi ikatan mikrofibril. Kumpulan mikrofibril inilah yang akan membentuk serat-serat yang akan diikat dengan serat yang lain oleh lignin dalam suatu ikatan yang tersusun rapat. Serat juga menjadi faktor yang pendukung dalam memberikan kekuatan kayu. Semakin panjang serat, maka semakin besar usaha yang dibutuhkan dalam mematahkan kayu tersebut, dengan kata lain kayu semakin ulet.

Dugaan terbesar yang menyebabkan patahannya ulet maupun getas yaitu luas pori. Pori-pori tidak memiliki peran dalam memberikan kekuatan kayu, tetapi dapat melemahkan kayu. Basri dan Rulliaty (2008) mengatakan bahwa faktor yang menyebabkan terjadinya patahan pada kayu karena ukuran diameter pembuluh kayunya besar, sehingga air dengan mudah keluar dan mengakibatkan pori-pori yang ditempati oleh air menjadi kosong. Semakin besar ukuran diameter pembuluh, maka akan semakin kecil usaha yang dibutuhkan untuk mematahkan kayu tersebut.

Diduga bahwa kayu laban memiliki kekerasan lebih kuat dibandingkan dengan kayu mersawa tenam dengan patahan ulet. Hal ini terlihat dari hasil pengujian impak charpy bahwa kayu laban patahannya lebih ulet dibandingkan dengan kayu mersawa tenam dengan patahan lebih getas. Dugaan tersebut diperkuat oleh pendapat bowyer (2003) bahwa hubungan BJ kayu dengan sifat mekanis terutama kekuatan kayu memiliki korelasi positif, dimana semakin tinggi BJ kayu, maka kayu akan semakin kuat dan semakin berat.

Hal ini ditunjukkan oleh nilai berat jenis kayu laban lebih tinggi dibandingkan dengan kayu mersawa tenam, sehingga dapat dikatakan bahwa kayu laban lebih baik untuk digunakan sebagai bahan baku pembuatan badan kapal.

Namun jika ditinjau dari uji patahannya, kalau boleh memilih kayu laban lebih baik digunakan karena patahannya lebih ulet dalam menahan hantaman ombak. Dengan demikian kayu laban memiliki kelayakan yang lebih baik untuk digunakan sebagai bahan baku pembuatan badan kapal.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh nilai berat jenis kayu laban 0,81 dan kayu mersawa tenam 0,62. Nilai Keuletan kayu laban 0,0078 j/mm dan kayu mersawa tenam 0,0073 j/mm. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa jika ditinjau dari berat jenis kayu laban lebih baik digunakan daripada kayu mersawa tenam, dan jika ditinjau dari uji keuletan kayu laban lebih baik digunakan dari kayu mersawa tenam karena patahannya lebih ulet dalam menahan hantaman ombak serta memiliki kelayakan yang lebih baik untuk digunakan sebagai bahan baku pembuatan badan kapal.

DAFTAR PUSTAKA

- ASTM International Standards. (2007). ASTM E.23-07a: Standard Test Methods for Notched Bar Impact Testing of Metallic Materials. United State..
- ASTM D2395-14. (2011). Standard Test Methods for Density and Specific Gravity (Relative Density) of Wood and Wood-Based Materials. United State..
- Basri, E., & S, Rulliaty. (2008). Pengaruh Sifat-Sifat Fisik Dan Anatomi Terhadap Sifat Pengeringan 6 Jenis Kayu. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 26(3): 253–262.
- Batubara. (2002). Kayu Dalam Kehidupan Manusia. Medan : Fakultas Pertanian. Program Ilmu Kehutanan. Universitas Sumatra Utara.
- Biro Klasifikasi Indonesia (BKI). (1996). Peraturan Konstruksi Kapal Laut: Kapal Kayu.
- Bowyer J.L., Shmulsky, R & Haygreen, J.G. 2003. Forest products and wood science.: An Introduction. Fourth Edition. Amer, Iowa, USA. Iowa State. Press a Blackwell Publishing Company.
- Dieker, G.E.. 1987. Metalurgi Mechanik. University of Maryland. Edisi ketiga, Jilid I. Diterjemahkan oleh Sriati, D. 1996. Erlangga, Jakarta.
- Dumanauw, J.F., 2001. Menegenal Kayu. Yogyakarta, Kanisius.
- Handoyo, Y. 2013. Perancangan Alat Uji Impak Metode Charpy Kapasitas 100 Joule.. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 1 (2) : 45-53.
- Haygreen, J.G. dan J.L. Bowyer. (1996). Hasil Hutan dan Ilmu Kayu, Suatu Pengantar. Gajah Mada University Press: Yogyakarta.
- Iswanto, A. 2008. Sifat Fisis Kayu: Berat Jenis dan Kadar Air pada Berbagai Jenis Kayu. Karya tulis: 1–10.
- Juniawan, E., Santosa AWB., Jokosisworo,S., 2015. Analisa Kekuatan Sambung Kayu Laban (Vite.x pubescens) pada Konstruksi Gading Kapal Tradisional. *Jurnal*

Te.knik Pe.rkapalan. Volume. 3pp: 73-82

- Ke.me.nte.rian LHK. 2023. Paparan Capaian Pe.rhutanan 2007 - 2023. Jakarta: Dire.ktorat Je.nde.ral Lingkungan Hidup Dan Ke.hutanan.
- Kurniawati. 2011. Tingkat Pe.manfaatan Mate.rial Kayu Pada Pe.mbuatan Gading Gading Di Galangan Kapal Rakyat UD. Se.mangat Untung De.sa Tanah Be.ru, Bulukumba, Sulawe.si Se.latan. Bogor: Fakultas Pe.rtanian Bogor.
- Lukmandaru, G., Fatimah, S., & Fernandes, A. (2015). Sifat Kimia Dan Warna Kayu Keruing, Mersawa, Dan Kapur. *Jurnal Penelitian Ekosistem Dipterocarpaceae* 1(2), 69 – 80.
- Mardikanto, TR, KarlinaSari L, Bahtiar E.T. 2011. Sifat Me.kanis Kayu. Institut Pe.rtanian Bogor Pre.ss. Bogor (ID)
- Pasaribu, G., Sipayung, B., & Pari. G. 2007. Analisis kompone.n kimia e.mpat je.nis kayu asal Sumate.ra Utara. *Jurnal Pe.ne.litian Hasil Hutan*. 25(4), 327-333.
- Pasaribu, R. A. 2008. Sifat Kimia Kayu. Balai Pe.ne.litian Hasil Hutan, Bogor.
- Panshin, A. J dan de. Ze.e.uw, C. 1980. Te.xtbook of Wood Te.chnology. Vol. IV. Ne.w York. Mc Graw Hill.
- R. Bagus Suryasa Majanastra. (2013) Analisis simulasi uji impak bahan karbon se.dang (AISI 1045) dan Baja Karbon Tinggi (AISI D2) Hasil Pe.rlakuan panas. Be.kasi.
- Reynaldi. 2023. Analisis Lignin Dan Berat Jenis (Bj) Kayu Puspa (*Schima Wallichii* (Dc.) Korth) Dan Kayu Laban (*Vitex Pubescens* Vahl) Sebagai Sekat Bakar Di Kawasan Hutan Taman Nasional Way Kambas. *Skripsi*. Bengkulu : Universitas Bengkulu.
- Rohmah, A., Zudhan, A., Setiaji, B. 2023. Analisis Tenggelamnya Kapal di Waduk Kedung Ombo Menggunakan Konsep Hukum Archimedes. *Jurnal Penelitian Fisika dan Terapannya (JUPITER)*, 4(2):15-20.
- Soe.prajogo, P, M, dan N. Ratnaningsih. 2020. *Pe.rbandingan Dua Rata-Rata Uji-T*. Unive.rsitas Padjajaran: 5–20.
- SNI. 2008. Cara Uji Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agre.gat Halus. Pe.mbuatan Standarisasi Nasional: Bogor.
- SNI. 2006. Je.nis Kayu Untuk Bangunan Pe.rkapalan. Pe.mbuatan Standarisasi Nasional: Bogor.
- SNI. 2002. Me.tode. Pe.ngujian Pe.ngukuran kadar Air Kayu Dan Bahan Be.rkayu. Pe.mbuatan Standarisasi Nasional: Bogor.